

維金斯基生理學說
對神經病理學的意義

勒·勒·瓦西里耶夫 著
張 春 雷 譯
趙 伯 仁 校訂
梁 德 年

人 民 衛 生 出 版 社

一九五四年·北京

Проф. Л. Л. ВАСИЛЬЕВ

Член-корреспондент АМН СССР

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕНИЯ Н. Е. ВВЕДЕНСКОГО ДЛЯ НЕВРОПАТОЛОГИИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МЕДГИЗ

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ. 1953

內 容 提 要

這本小書共有五章，作者簡單扼要地敘述了維金斯基的基本神經過程學說，但書內也引用了作者本人的實驗材料，用以重點地說明維金斯基學說對神經病理學的意義。總的說來，這本小書的內容對我們每一個醫務工作者都是十分新穎的，都是我們醫務工作者值得注意和學習的。

維金斯基生理學說 對神經病理學的意義

書號: 1649 開本: 787×1092/25 印張: 4 4/25 字數: 80千字

張 春 雷 譯

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可証出字第〇四六號)

• 北京崇文區鑒子胡同三十六號 •

人民衛生出版社印刷 • 新華書店發行
長春印刷廠

1954年12月第1版—第1次印刷

印數: 1—5,000

(長春版)定價: 5,200元

前 言

1952 年是傑出的俄羅斯生理學家尼古拉·耶弗辛也維奇。維金斯基 (Николай Евгеньевич Введенский) 的百年誕辰(1852 年 4 月 28 日)，又是他的逝世三十週年(1922 年 9 月 16 日)。蘇聯科學家在列寧格勒舉行了學術會議來紀念祖國科學界這些值得紀念的日子，莫斯科和其他大城市的全蘇生理學會分會也都舉行了集會來紀念這些日子，許多報刊也都發表了文章來紀念維金斯基，指出了他在遼遠的國外為俄國生理學爭得了光榮的、卓越的學術活動。此外，出版了維諾格拉多夫 (М. И. Виноградов) 教授的「維金斯基基本神經過程學說」和伍富連德 (Ю. М. Уфлянд) 教授的「維金斯基學說的主要發展階段」兩部著作。這兩部著作的出版目的，就是為了把維金斯基學說普及於廣大的醫務界和生物學界。

維金斯基關於基本神經過程的學說，對於醫學尤其是對於神經病理學的重要性，已在不同時期由許多生理學家和醫師指出了。但遺憾的是，他們對此問題的主張都是片片斷斷的，並且是散載於各專門雜誌中。但是，更重要的事情不單單是要闡明維金斯基學說的本質，而是要指出這個學說在醫學不同領域中，尤其是在神經病理學中的具體應用途徑。

我是生理學工作者，是維金斯基親手培養的學生，同時又在列寧格勒大腦研究所工作過多年（其中有七年時間是在別赫切列夫 В. М. Бехтерев 領導下）。許多年來與著名的神經病理學家和病理生理學家皮聶斯 (Л. Я. Пинес)、米亞西謝夫 (В. Н. Мясисhev)、傑達諾 (Г. П. Зеленый)、哈里金 (В. С. Галкин)、庫茲涅佐夫 (В. П. Кузнецов) 等人的學術交誼，使我在很早以前便對神經系病理生理學問題感到莫大的興趣。這在某種程度上補償了我

在醫學知識上的不足，使我決心接受一個光榮而艱巨的任務：幫助神經病科醫師掌握維金斯基生理學說，並應用它闡明神經系某些疾病的發病原理。

我把這本小冊子分成四章來敘述。在第一章中必須概略地敘述一下維金斯基和烏赫透姆斯基(A. A. Ухтомский)所獲得的基本事實和他們所作出的結論，維金斯基和烏赫透姆斯基是根據其間生(或傳導暫停)及優勢學說對神經病理學可能具有意義的主張而作出結論的。第二章的內容是神經病理學家(以及部分精神病學家)對這些問題的論述。在第三章中，請讀者們注意研究間生過程的一些最新的實驗資料，這裡有我本人和我的同事的一些資料，也有維金斯基的另些繼承人的資料，我認為，這些資料對瞭解神經病理學的一些問題是十分重要的。最後，在第四章裡，我彙集了以前零散發表的關於維金斯基學說對闡明中樞神經系和周圍神經系許多疾患發病原理有意義的材料，並由我加以系統地整理和補充。

我以為，這種敘述程次是與這本小冊子的題目相一致的。這本小冊子的有限篇幅，使我也只能就個別問題把維金斯基的思想和其所發現的事實用巴甫洛夫生理學觀點和高級神經活動病理生理學觀點加以闡明，這些問題主要就是休克、癲癇和神經官能症。無疑地，這也是已經成熟而急待解決的課題了。

當然，作者並不妄圖輕易解決小冊子內碰到的十分複雜的醫學問題。作者的這本小冊子如能在某種程度上增強廣大醫師階層對獨特的、蘊藏着無限寶藏的維金斯基科學創舉的興趣，本人就感到十分滿意了，並認為已算完成了自己的任務。掌握維金斯基的科學創造並有效地把它利用到醫學理論和實踐的具體需要上去，歸根結蒂，這乃是醫師們自己的事情。而我們生理學工作者，維金斯基的學生和繼承人，僅能在這裡提倡一下罷了。

作者

一九五二年十二月十二日

目 錄

前 言	1
第一章 維金斯基的基本神經過程學說	1
第二章 神經病理學家論維金斯基學說	18
第三章 維金斯基學說對醫學有重要意義的 幾個問題	31
第四章 根據維金斯基學說來看某些神經病	55
引用文獻	87

第一章

維金斯基的基本神經過程學說

生理學中的每一巨大發現遲早均將反映到醫學中，或是用新的診斷方法豐富了醫學，或是以新的治療方法豐富了醫學，或是以新的觀點說明了某一疾患的發病機轉而豐富了醫學。生理學方面的發現愈大，也就愈能廣泛地應用到醫學中，這也是特別重要的。

我們這一代人親眼看見了醫學所有領域內的根本轉折——由巴甫洛夫學說所引起的轉折。謝切諾夫的天才預測是世界生理學建立了最偉大的學說——巴甫洛夫高級神經活動學說——的起點。謝切諾夫的思想不僅繫注於把生理學轉向於心理學，而且也注意發現中樞抑制的真實的生理本態。如果說謝切諾夫的第一種思潮促成了高級神經活動學說的發展，那麼他的第二種思潮的結果就是維金斯基關於基本神經過程的實質和相互關係的獨創學說。

俄羅斯生理學界的這兩種傑出創作是有不同的命運的。

巴甫洛夫關於神經活動極複雜現象的觀點和發現，關於完整機體與外界相互作用的觀點和發現，在生物學家和醫師們中間比較迅速地得到了廣泛的傳播和承認。相反，主要是關於神經活動最簡單現象的維金斯基觀點和發現，在很長的時間內一直被認為是很專門的東西，沒能得到應有的評價。維金斯基的觀點和發現很慢很慢地才在醫學中具體地得到體現。

[維金斯基在神經生理學方面做了許多工作——巴甫洛夫寫道——，他幸運地發現了重要的事實，但不知為什麼國外的輿論界對他評價不夠]。[死者很少為祖國同胞所瞭解——烏赫透姆斯基又補充說道——這對於我們——尼古拉·耶弗辛也維奇的一些學生來說，是件經常感到痛心的事情](1923, 17)。

巴甫洛夫和烏赫透姆斯基的這些話是在 1923 年說的。從那個時候起有了很多改變。蘇聯的出版機關多次地再版了維金斯基及其出色的戰友與釋義人烏赫透姆斯基的著作。雖然如此，但是他們所獲得的事實和理論成就向醫學中貫徹，尤其是向神經病理學中貫徹，依然是非常緩慢的。在這方面，維金斯基學派是遠落後於巴甫洛夫學派了，巴甫洛夫學派以巴甫洛夫本人的著作和他的學生貝柯夫、斯別蘭斯基、彼得洛娃及伊萬諾夫-斯莫稜斯基等人的著作作為最珍貴的禮品，獻給醫學的寶庫了。

維金斯基-烏赫透姆斯基生理學派的此種落後情況，能以許多的原因來說明。這一學派是誕生和生長在彼得堡大學的，彼得堡大學就是現在的列寧格勒大學，該校是從來未有過醫學系的。維金斯基和烏赫透姆斯基不是醫師，他們未曾在臨床機關裡工作過。所以，他們雖然對醫學的需要感到興趣^①，但很少在醫師們中間宣傳過自己的科學觀點。維金斯基與烏赫透姆斯基曾經指出他們所獲得的實驗事實，以及由這些事實所作出的理論見解對醫學可能具有重要的意義，他們的這個意見是十分珍貴的。為了弄清這些意見的全部精神和意義，應當熟悉一下維金斯基所獲得的事實與理論。這裡我們只能概要地說一說維金斯基的學說，如想詳細瞭解則請讀者們去讀那些敘述維金斯基學說比較全面的著作（例如，請參閱烏赫透姆斯基的著作，1925；阿爾沙夫斯基（И. А. Аршавский）的著作，1950；伍富連德的著作，1952；維諾格拉寶夫的著作，1952）。

維金斯基在他一開始從事科學活動的時候（前世紀 80 年代最初幾年），使用新的研究方法豐富了生理學。當然，那時還不够完善的電流計是不便於記錄神經和肌肉動作電流的。用它不能測定已經引起的、且正在擴散着的興奮波的頻率和節律。為此目的，外國科學家曾企圖設計一種能把動作電流轉變為可聽見音響的電話

註①：1882 年維金斯基曾為柏林大學醫學系學生，其畢業文憑仍然保留着。這說明他很早就對醫學發生過興趣。

——無惰性、高度能動的器械，但成效不大。維金斯基最先學會和教會別人用電話研究生理節律，即興奮波在神經和肌肉中流動的頻率和速度。電話收聽法決定了維金斯基後來的全部研究歷程。這種方法使他成為生理節律學說、時間因子在興奮和抑制過程上起主導作用學說的衆所公認的創始人。

電話收聽法很快地就使維金斯基得到了一個極重要的發現(1886)。在蛙的神經肌肉製備試驗中，他確定了刺激強度和頻率的良性與劣性現象。當運動神經受到過強或節律過多的刺激時，在初期本來呈現強直收縮的肌肉這時很快地就發生了弛緩。這一現象在維金斯基以前就已經有人知道，但却被誤謬地理解為肌肉的疲勞或是消耗。維金斯基證實，事實上這並不是肌肉的疲勞，而是由神經向肌肉傳遞興奮衝動的神經終末發生了抑制。事實上，只要中斷刺激，使刺激變為良性的刺激，就是說把節律減少或把強度降低，這時肌肉便立刻重新開始收縮。如果很快地再重新增加刺激強度或增加刺激頻率，肌肉復又弛緩。在這以前，於神經肌肉製備上甚，至連抑制的影子也沒有一個人發現過。正因為如此，這一發現才頗得盛名，並以「維金斯基抑制」之名記入科學的年譜中。這一現象很快就惹起了醫學家的注意。著名的瑞士神經病學家馬拿柯夫(Монаков)首先引用這一現象解釋神經系的一些病理狀態(1897)。

但是，也有些學者提出反對意見，這些學者企圖以方法上的錯誤來說明刺激頻率的良性(適度)現象和劣性(過度)現象。例如，物理學專家費奧克奇斯托夫(А. Феоктистов)對這一現象作了如下的解釋。維金斯基使用的感應線圈由低頻率(適度的頻率)電流變換為較高頻率(過度頻率)電流時，這是與感應電流的衝擊(То-лчки)削弱有着聯繫，按費氏意見，這就是強直收縮曲線因劣性刺激而降低的原因。曲線的降低並不是高頻率電流抑制作用的結果，而似乎是此種電流的刺激強度不足的結果。

維金斯基有力地反駁了對他發現的現象所作的上述解釋(1895)，他認為上述的解釋是不正確的。維金斯基寫道：「在任何

一分鐘內，我都能肯定地證實：只要我一減低感應電流的頻率（即改變頻率上屬於劣性的電流——作者），由劣性電流所造成的肌肉鬆弛馬上即能變為強烈的收縮。當時的大物理學家斯托列托夫（А. Г. Столетов）和索克洛夫（А. П. Соколов）承認維金斯基在這個問題上主張的正確性。

在這最新的時代，許多電生理學家不僅用感應電流作刺激動因證實了刺激頻率有良性和劣性現象的存在，而且也用正弦電流證實了此點（傑洛夫——В. Е. Делов, 1938; 古梁耶夫——П. И. Гуляев; 謝威列娃——В. С. Шевелева, 1940; 拉特馬尼卓娃——Л. В. Латманизова, 1949, 及其他人等）。此時正弦電流的頻率有改變而無幅度的改變。試驗是這樣的：在電波描記像上記錄了刺激強度，同時也記錄了肌肉、神經、運動單位，甚至單一神經纖維

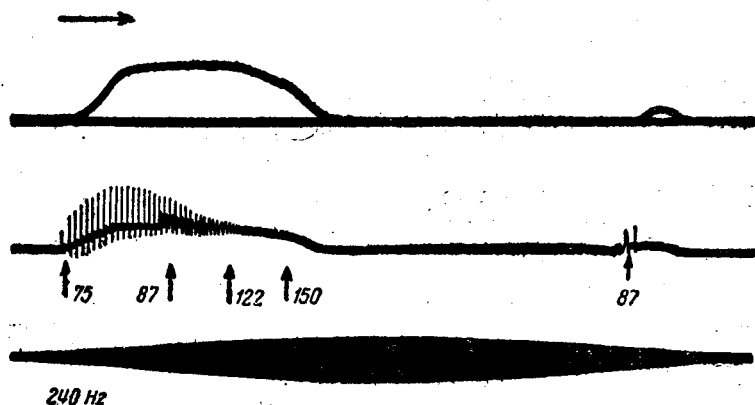


圖 1 刺激強度的劣性現象

標本——運動單位（青蛙坐骨神經的單一纖維連接着它所支配的肌纖維）上
 線——肌肉的機械反應與基底線；中間線——肌肉的動作電流（線下記載了動作電流的節律）；下線——刺激神經纖維的正弦電流；其頻率為 240 Hz；將電壓由零值增大到最大值（213 mv）後重新降到零值。隨着刺激的加強，動作電流的節律由每秒 75 增加到 150。在 147 mv 的時候，動作電流停止，肌動描記波降到基底線。出現了完全的劣性抑制。隨後減弱刺激電流時，肌肉的電效應和動作效應沒完全恢復。把刺激強度變為適度之後，肌肉動作電流的節律相當於 87。

（根據古梁耶夫和謝威列娃的資料）

的動作電流。作刺激用的正弦電流之頻率改變時，其電壓並無變化，這在電波描記像中即可看出來。這些研究徹底地證實了維金斯基所得到的結果和結論的正確性。青蛙運動性神經終末的良性頻率與維金斯基在五十年前所指出的數字(50—150Hz)一樣，這是特別值得指出的。在那些方法完善的試驗條件下，既證實了刺激強度的良性現象，也證實了它的劣性現象。圖 1 即能說明上述的事實。

當時(在 1886 年)維金斯基就清楚了這些現象的生物學意義：[肌肉進入劣性狀態 (Pessimum) 影響其後的活動能力……在這時肌肉恢復自己的收縮力量，解除疲勞](326 頁)。這就是維金斯基第一次提出的抑制的保護性作用，也就是末梢性抑制的作用。

維金斯基繼續用電話研究了興奮的節律，研究了興奮節律同使用的刺激頻率的相應性和不相應性，因此，在 1892 年他確定了機能活動性或不安定性的概念，機能活動性是興奮組織最重要的機能性質。他把不安定性(即機能活動性——校者)理解為：[機能活動性是該組織活動時所伴有的基礎反應的或大或小的速度……維金斯基寫道：我認為，在與最大刺激的節律完全一致的情況下該生理組織每秒鐘能夠接受的電波動的最大數字，是機能活動性的最妥當的衡量尺度](1901, 87 和 88)。

利用電話收聽法既已把[機能活動性的衡量尺度] (能夠接受的最大刺激節律)測定出來，當然，機能活動性本身的一些單個衝動通過該興奮組織的速度就不難計算了。例如，青蛙坐骨神經以興奮衝動形式每秒鐘最多能夠接受 500 次刺激。顯而易見，每一個神經衝動的持續時間為 0.002 秒。青蛙骨骼肌能夠接受的最高刺激節律為 200—250，肌神經裝置(肌神經接頭處)為 100—150，神經中樞更少了。以後在恆溫動物的試驗中也證實了這種數字關係；人也是如此。

總之，反射器官的不同環節通常是各有截然不同的機能活動性的；各個反射器官的極限(最大)興奮節律也都是不同的，也就是

說興奮波在器官中所通過的速度是不同的。維金斯基確定的這一極其重要的論點，稱為「興奮組織相對不安定性定律」。同時，每一興奮組織的機能活動性又決不是恒定不變的，相反，它是非常易變的，在各種不同的物理化學和生理學因素的影響下，它經常於一定的界限內變動着。

維金斯基的重要著作「興奮、抑制和麻醉」在1901年已問世了。在這本書中，作者敘述了自己的卓越的間生學說^①，這個學說是與生理節律和興奮組織機能活動性的先前研究密切聯繫着的。運動神經終末很容易成為發生抑制的部位，但是，生來即能傳導興奮衝動的神經本身是否可以造成抑制灶呢？倘若可能，則如何才能造成呢？先前之試驗和發現的整個邏輯已把答案提了出來。為此，只用麻醉物質作用於神經（例如青蛙的坐骨神經）的某一段落，有意地降低它的機能活動性，即足以達到目的了。此種預料得到了證實：被麻醉一半的那一段神經，如同該神經的運動終末一樣，停止傳導高節律（過度節律）的興奮，但仍保留傳導節律較稀少的興奮的能力。這就是說興奮波傳到麻醉區域時抑制麻醉部位，興奮的節律愈高，抑制力量也就愈強。

什麼是間生狀態，它的機能本態是什麼呢？當某一外界刺激物短時地作用於神經組織的時候，如果突然增加它的力量，所引起的興奮一般是呈波浪形式傳播的（神經衝動）。如果同樣一些外界刺激物作用時間很久，而又是慢慢地、逐漸地增強力量時，則這些刺激物也引起神經組織（例如神經的某段）的興奮狀態，但這種興奮與一般的衝動性興奮有着本質上的差別。這種興奮也正像引起它的刺激物一樣呈現出持久、局部、逐漸加強的性質。就是此種停滯不動的灶性興奮被維金斯基稱為間生狀態。它是隨着時間有規律地發生，此時神經的不安定性愈益下降，而興奮性和傳導性則經

① 譯校者註：Па́уза 一字以前都譯作傳導暫停，但俄文中尚有 [Временный га́уза] 字樣，這樣就無法翻譯了，況且傳導暫停也不能表示出該部位的特點，故暫譯成間生。

歷一系列的間生期(均衡期、反常期、抑制期)。間生的這一發展過程是以不安定性、興奮性和傳導性——神經傳導和產生興奮衝動的能力的完全低落(雖然還是可逆的)為終了。

外界動因並非都能引起衝動性興奮，但是一個動因只要有足夠的強度和持續時間，便肯定能夠引起間生狀態。麻醉物質也可成為能夠引起有全部特殊期(時相)的間生狀態的刺激物。可見，麻醉乃是間生的另一種情況。抑制也是間生的另種具有特別重大機能性意義的情況。上述的間生期，尤其是其中最惹人注目的反常期證明了這點。

如所周知，這一期的反常性質在於以下幾點：陷入間生狀態的那一段神經已經顯著降低了本身的機能活動性，由高頻率和強烈刺激造成的衝動完全不能通過它傳遞給肌肉，有的時候則不過只能引起肌肉的初期收縮；可是，在強度與頻率較緩和的刺激作用於神經時，其所發生的衝動竟能繼續通過間生區域，並引起相當顯著的肌肉強直收縮。簡短地說，強烈和高頻率的刺激開始所造成的生理效應比力量較弱和頻率較低的刺激小。此種情況要這樣解釋，即強烈和高頻率的刺激與間生區域的興奮重疊後，它比強度和頻率較緩和的刺激能更迅速、更強烈地抑制該區域。

間生期的存在是無法否認的，因為每個人都能輕易地看見它，但對它可有不同的解釋。譬如當時曾起過主導作用的外國生理學家費沃蘭(Ферворн)和路卡斯(К. Лукас)等就有過這樣的解釋。他們拒絕維金斯基把特殊的停滯性興奮視為間生的理論見解，企圖用外國生理學家所公認的[全或無律]、神經間生部分的興奮波減退以及所謂反拗期營養說的觀點來解釋間生期。為了證實此點，他們曾舉出一個似是而非的事實來作為說明：他們認為僅在神經受到節律性的致強直性刺激時才能出現間生期，而若使用單一的試驗刺激則不能出現。日本生理學家加藤(カト)的批評更深入一步。他斷言，僅在完整神經的試驗中才能觀察到間生期。如果以單一神經纖維進行試驗時，那它的機能性質在損傷動因影響下似

乎突然一躍而立即受到抑制，而不出現間生期。這就使他們作出了不正確的結論，錯誤地認為間生期是易變動的統計上的結果，原因是神經中有很多的纖維，而對損傷動因作用的安定性又各異。

外國科學家的所有的這些捏造，遭到了蘇聯電生理學家的駁斥。以銳敏的電記錄法武裝起來的蘇聯電生理學家們，再一次地證實了維金斯基所發現的事實和理論見解的正確性。在單一神經纖維試驗中，遵守電波描記操作的一切規則，以不同強度的單發感應電衝擊刺激神經纖維時，成功地把間生期記錄下來了。借用於拉特馬尼卓娃著作中（1949 年版）的圖 2 可作為單一神經纖維試驗的說明。

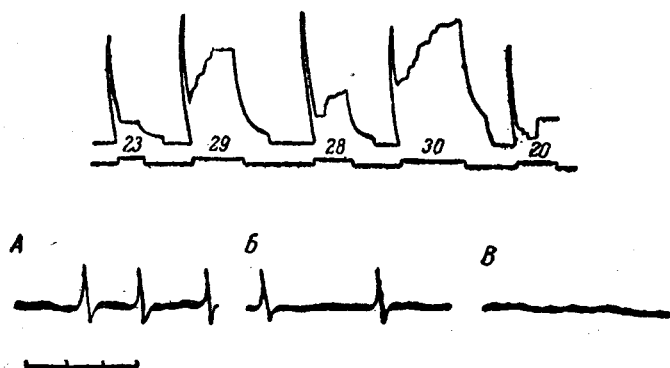


圖 2 間生的反常期

上面——在間生部位的上部刺激坐骨神經時所獲得的蛙腓腸肌肌動描記波。劃線上的凸起段落和其上面的數字表示刺激用的感應電流之作用時間和強度（感應線圈距離的厘米數）。強刺激（20—23 厘米）不如較弱刺激（29—30 厘米）所引起的強度牢固和嚴重（根據維金斯基所述，1886 年）。

下面——間生期內青蛙坐骨神經單一運動性纖維的動作電流。神經纖維受到不同電壓的正弦電流刺激；刺激頻率 100Hz。通過增幅器將神經上的動作電流導至儀器示波器。

A—弱刺激（100mv）引起許多的節律性動作電流；B—較強的刺激電流（110mv）致使動作電流的節律減少；B—更強的電流（200mv）根本就完全沒能引起動作電流，這也就是說徹底地抑制了神經的間生段落。時間的標尺——10 毫秒（根據拉特馬尼卓娃的材料，1949）

在維金斯基的巨著問世以前，興奮、抑制和麻醉被視為互不相關的孤立現象。維金斯基反駁了此種形而上學的概念，他用實驗方法確定了這些現象在發生上的近緣聯繫和相互制約性，並以他的間生學說把這些現象統一起來。他首次根據事實提出了神經過程的一元論，代替了神經過程的〔多元論〕（多元論把興奮、抑制和麻醉視為相互無關的三種截然不同的現象）。維金斯基評論自己的理論時寫道：「我這個理論的實質是昭然明瞭的。這種理論就是把抑制和麻醉視為興奮的某種變態，把這三種狀態統一到一起，並使之隸屬於相對不安定性的定律」（1901, 94）。

上述之〔三種狀態〕從屬於相對不安定性定律的地方如下：哪種興奮組織的機能活動性愈低，它就愈容易抑制，在持續性刺激動因作用下就愈容易發生間生狀態（尤其是麻醉）。原來，反射中樞在相應的向心神經受到足夠強烈和高頻率的刺激時，特別易於迅速地發生抑制——這種情況，早由謝切諾夫發現過。同時，比較起來中樞的機能活動性是最小的。肌肉神經裝置的機能活動性就比較高些，當然抑制性也是相應低下的。其次，神經纖維的機能活動性最大，抑制性也最低，這些我們已經指出過了。

維金斯基在〔興奮、抑制和麻醉〕一書的結尾中提出，全身麻醉乃是中樞神經系間生狀態的另個情況，當時他說道：「我不想再進一步來談同麻醉相類似的狀態，（例如，休克、腦震盪）等對它（指間生學說——作者）有何等價值。但是我可以涉及到屬於神經病理學領域內的較比專門的現象。我在精神病學會作了報告^①，其目的就是要使這方面的專家注意我的見解。我敢於想像，間生學說在神經病理學方面定會找到廣泛的應用和研究園地的」（1901, 101）。

正如我們所見到的，維金斯基曾想以自己的間生學說闡明神經系統活動的某些機能失調的發病原理。除發病原理外，維金斯

註①：這裡是指維金斯基在列寧格勒精神病學會的發言，他曾在該學會中曾多次發過言，甚至成了理事會的理事。

基對神經疾患的診斷也頗感興趣。在這方面，維金斯基指出了他發現的處於間生狀態的神經組織反應性反常的這一現象，他指出這一現象將給我們帶來希望。維金斯基就此問題曾經寫過：「很可能，反常期將會在這裡（指神經系病理學——著者）獲得一定的診斷意義。該期的逐漸變化將來會明確地指出，一定的病理過程是在哪裡。這種預想，我覺得是可靠的」（1901, 101 頁）。

經過多年，維金斯基的此種預想由阿諾辛（П. К. Анохин, 1945）實現了。阿諾辛根據刺激的良性頻率和劣性頻率學說開始應用了神經的節律刺激法，即經皮膚施以電流刺激並以肌記紋鼓記錄肌肉收縮，以資研究和診斷神經的損傷。按照他的提議，係確定以下幾種頻率：1）刺激的分界頻率（單一刺激於此時積累成強直）；2）使收縮呈現劣性降低的初期症象之刺激頻率；3）引起明顯的劣性現象之刺激頻率。其中第二種頻率最有代表性。根據它的變動，最適於判定損傷的肌神經裝置機能活動性降低的程度。嗣後，另有許多學者也把這些方法應用到神經系某些疾患的診斷上。

維金斯基在他以後的研究中肯定地證實了，中樞抑制也具有間生性質，例如，在用強烈和高頻率的刺激作用於某根向心神經時，蛙脊髓產生抑制即是如此。在這些試驗中，他得以發現神經中樞的一種特殊的機能狀態。維金斯基把這種狀態與歇斯底里患者神經系所特有的狀態相比，把它叫作歇斯底里徵（Истериозис）（1912）。

看來，維金斯基這一研究是受了精神病學家科諾特（Б. Кнотте, 1900）關於歇斯底里本質研究的開導。科諾特在其著作中列舉了許多有關長時間刺激對感覺器官影響的試驗。刺激之初，由於適應的關係，感覺逐漸減弱，但以後又復加強，同時中樞神經系產生全般興奮狀態（歇斯底里徵？）。當刺激物持續不斷地作用時，感覺又重新減弱（抑制）。

維金斯基用如下的方法在延髓蛙或脊髓蛙身上做了試驗。某一感覺神經（例如腓神經）受到了中等強度和中等頻率感應電流的